

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-145701

(43)Date of publication of application : 27.05.1994

(51)Int.Cl.

B22F 1/00

B22F 3/02

(21)Application number : 04-294782

(71)Applicant : KAWASAKI STEEL CORP

(22)Date of filing : 04.11.1992

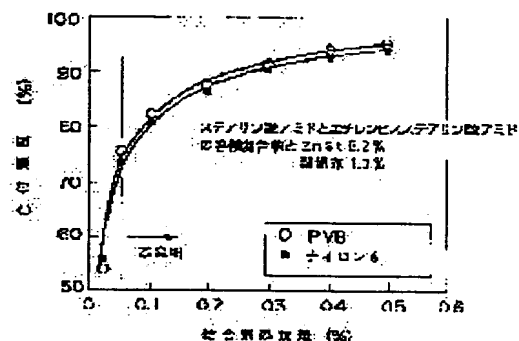
(72)Inventor : ISHIKAWA HIROYUKI
OGURA KUNIAKI

(54) IRON BASE POWDER MIXTURE FOR POWDER METALLURGY

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an iron base powder mixture small in the segregation of added substance such as alloy powder, excellent in fluidity and stable feedability from a hopper and low in extracting force from a die at the time of compacting.

CONSTITUTION: A machining improving agent essentially consisting of atomized iron powder having 78 μ m average grain size, electrolyzed copper powder for alloying having <16 μ m grain size, graphite powder, MgO and SiO₂ is mixed with a soln. dissolved in methanol together with polyvinyl butyral and nylon 6 as a binder at an ordinary temp. for 5min, which is added with lubricant powder, and mixing is executed for 2min to evaporate the liquid components at an ordinary temp. Satisfactory results can be obtd. in the case of 0.05 to 0.3wt.% binder and 0.5 to 2.0wt.% lubricant.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 23.07.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-145701

(43)公開日 平成 6 年(1994) 5 月 27 日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 F	1/00	F		
		J		
	3/02	M		

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全 19 頁)

(21)出願番号 特願平4-294782

(22)出願日 平成 4 年(1992)11月 4 日

(71)出願人 000001258

川崎製鉄株式会社

兵庫県神戸市中央区北本町通 1 丁目 1 番 28 号

(72)発明者 石川 博之

千葉市中央区川崎町 1 番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内

(72)発明者 小倉 邦明

千葉市中央区川崎町 1 番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内

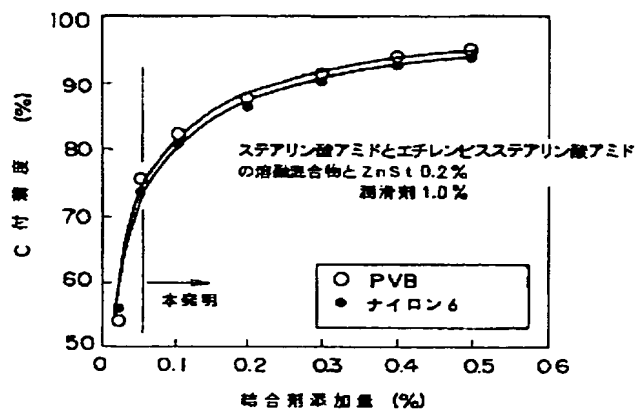
(74)代理人 弁理士 小杉 佳男 (外 1 名)

(54)【発明の名称】 粉末冶金用鉄基粉末混合物及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】合金粉末等の添加物の偏析が少なく、ホッパからの流出性、安定供給性に優れ、成形時の金型からの抜出力が低い粉末冶金用鉄基粉末混合物を提供する。

【構成】平均粒径 $7.8 \mu\text{m}$ のアトマイズ鉄粉、 $1.6 \mu\text{m}$ 未満の合金用電解銅粉、黒鉛粉、 MgO 、 SiO_2 を主成分とする切削改善剤を、結合剤としてポリビニルブチラール、ナイロン 6 とともにメタノールに溶解した溶液と 5 分間常温で混合し、潤滑剤粉末を添加し、2 分間混合し、常温にて液体成分を蒸発させた。結合剤は 0.05 ~ 0.3 重量%、潤滑剤は 0.5 ~ 2.0 重量%のとき、好成績を得た。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリアミド、ポリビニルブチラールおよびポリビニルホルマールの第1群から選ばれた1種以上の結合剤0.05重量%以上0.30重量%以下と、高級脂肪酸アミド、高級脂肪アルコールおよび高級脂肪酸エステル第2群から選ばれた粉末潤滑剤0.50重量%以上1.5重量%以下とを含み、残部は合金用粉末および/または切削性改善用粉末0.1重量%以上5.0重量%以下が表面に固着された鉄基粉末であることを特徴とする粉末冶金用鉄基粉末混合物。

【請求項2】 高級脂肪酸、高級脂肪アルコールおよび高級脂肪酸エステル第1群から選ばれた1種以上の溶融結合剤0.05重量%以上0.30重量%以下と、該結合剤より融点の高い高級脂肪酸アミドおよび高級脂肪アルコール第2群から選ばれた1種以上の粉末潤滑剤0.5重量%以上1.5重量%以下とを含み、残部は合金用粉末および/または切削性改善用粉末0.1重量%以上、5.0重量%以下が表面に固着された鉄基粉末であることを特徴とする粉末冶金用鉄基粉末混合物。

【請求項3】 粉末潤滑剤であるステアリン酸亜鉛0.20重量%以下(0重量%は含まず)を含むことを特徴とする請求項1又は2記載の粉末冶金用鉄基粉末混合物。

【請求項4】 合金用粉末および/または切削性改善用粉末と、ポリアミド、ポリビニルブチラールおよびポリビニルホルマールの第1群から選ばれた1種以上の結合剤とを、該結合剤の融点以上の温度で混合した後、前記高級脂肪酸アミド、高級脂肪アルコールおよび高級脂肪酸エステル第2群から選ばれた1種以上の粉末潤滑剤を添加し、前記結合剤の融点以上前記粉末潤滑剤の融点未満の温度で混合することを特徴とする粉末冶金用鉄基粉末混合物の製造方法。

【請求項5】 合金用粉末および/または切削性改善用粉末と、高級脂肪酸、高級脂肪アルコールおよび高級脂肪酸エステル第1群から選ばれた1種以上の溶融結合剤とを、該溶融結合剤の融点以上の温度で混合した後、前記溶融結合剤より融点の高い高級脂肪酸アミドおよび高級脂肪アルコール第2群から選ばれた1種以上の粉末潤滑剤を添加し、前記溶融結合剤の融点以上前記粉末潤滑剤の融点未満の温度で混合することを特徴とする粉末冶金用鉄基粉末混合物の製造方法。

【請求項6】 ポリアミド、ポリビニルブチラールおよびポリビニルホルマールの第1群から選ばれた1種以上の結合剤を溶媒に溶かし、合金用粉末および/または切削性改善用粉末を混合し、結合剤と付着させた後、該混合物に、高級脂肪酸アミド、高級脂肪アルコールおよび高級脂肪酸エステル第2群から選ばれた粉末潤滑剤を添加し、該混合物に該粉末潤滑剤を付着させることを特徴とする粉末冶金用鉄基粉末混合物の製造方法。

【請求項7】 高級脂肪酸、高級脂肪アルコールおよび

高級脂肪酸エステルの第1群から選ばれた1種以上の溶融結合剤を溶媒に溶かし、合金用粉末および/または切削性改善用粉末を混合し、前記溶融結合剤と付着させた後、該混合物に前記溶融結合剤より融点の高い高級脂肪酸アミドおよび高級脂肪アルコール第2群から選ばれた1種以上の粉末潤滑剤を添加し、該混合物に該潤滑剤を付着させることを特徴とする粉末冶金用鉄基粉末混合物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、添加物の偏析が少なく、ホッパからの流出性、安定供給性に優れ、成形時の金型からの抜出力が低く、かつ亜鉛を含有しないか又は少ない粉末冶金用鉄基粉末混合物及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 粉末冶金用鉄基粉末混合物は、鉄粉に、銅粉、黒鉛粉、燐化鉄粉等の合金粉末とステアリン酸亜鉛等の潤滑剤とを混合し、さらに必要に応じて切削性改善用粉末を加えて製造するのが一般的である。しかし、このような混合物は以下のような欠点を持っている。

【0003】 先ず、その欠点はこのような混合物が偏析を生ずることである。偏析について述べると、混合物は大きさ、形状及び密度の異なる粉末を含んでいるため、混合後の輸送、ホッパへの装入、払出し、又は成形処理等の際に容易に偏析が生じてしまう。例えば、鉄系粉末と黒鉛粉との混合物は、トラック輸送中の振動によって輸送容器内に偏析が起こり、黒鉛粉が浮かび上がることは良く知られている。また、ホッパに装入された黒鉛はホッパ内偏析のためホッパより排出する際、排出の初期、中期、終期でそれぞれ黒鉛粉の濃度が異なることも知られている。これらの偏析によって製品は組成にばらつきを生じ、寸法変化及び強度のばらつきが大きくなって不良品の原因となる。また、黒鉛粉などはいずれも微粉末であるため混合物の比表面積を増大させ、その結果、流動性が低下する。このような流動性の低下は成形用金型への充填速度を低下させるため、圧粉体の生産速度を低下させてしまうという欠点もある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このような混合物の偏析を防止する技術として、特開平1-219101号公報にステアリン酸亜鉛を結合材にして鉄基粉末表面に黒鉛を付着させた粉末が開示されている。また、本発明者らは、先に特開平3-162502号公報において金属石鹸と脂肪酸とを結合材として用いる方法を提案した。しかし、これらはいずれも結合材に亜鉛やその他の金属元素を含んでおり、焼結時に結合材中の金属元素が酸化物として炉内を汚染したり、焼結体組成を変化させる問題点を有し、不良品が増大するなどの問題がある。

【0005】 このような問題点を解決するために、特公

表昭60-502158号公報や特開平2-217403号公報に開示されるように、金属元素を含まない結合剤を用いたものがあるが、これらの結合剤自体は潤滑作用を持たないので、最終的にはステアリン酸亜鉛を潤滑剤として添加して用いられており、上述の問題点を解決していない。

【0006】本発明は、従来の粉体特性及び圧粉体特性を維持しながら、偏析が少なく、ホッパからの流出性、粉末供給安定性に優れ、かつ亜鉛を含有しないか含有量が少ない粉末冶金用鉄基粉末混合物及びその製造方法を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、ポリアミド、ポリビニルブチラールおよびポリビニルホルマールの第1群から選ばれた1種以上の結合剤0.05重量%以上0.30重量%以下と、高級脂肪酸アミド、高級脂肪アルコールおよび高級脂肪酸エステル第2群から選ばれた粉末潤滑剤0.50重量%以上1.5重量%以下とを含み、残部は合金用粉末および/または切削性改善用粉末0.1重量%以上5.0重量%以下が表面に固着された鉄基粉末であることを特徴とする粉末冶金用鉄基粉末混合物である。この場合、さらに粉末潤滑剤であるステアリン酸亜鉛0.20重量%以下(0重量%は含まず)を含むこととすれば好適である。

【0008】本発明の第2の発明は、高級脂肪酸、高級脂肪アルコールおよび高級脂肪エステル第1群から選ばれた1種以上の溶融結合剤0.05重量%以上0.30重量%以下と、この結合剤より融点の高い高級脂肪酸アミドおよび高級脂肪アルコール第2群から選ばれた1種以上の粉末潤滑剤0.5重量%以上1.5重量%以下とを含み、残部は合金用粉末および/または切削性改善用粉末0.1重量%以上、5.0重量%以下が表面に固着された鉄基粉末であることを特徴とする粉末冶金用鉄基粉末混合物を提供するものである。さらにこの成分に、粉末潤滑剤であるステアリン酸亜鉛0.20重量%以下(0重量%は含まず)を含むと好適である。

【0009】上記本発明の粉末冶金用鉄基粉末混合物の製造方法は、合金用粉末および/または切削性改善用粉末と、ポリアミド、ポリビニルブチラールおよびポリビニルホルマールの第1群から選ばれた1種以上の結合剤とを、結合剤の融点以上の温度で混合した後、前記高級脂肪酸アミド、高級脂肪アルコールおよび高級脂肪酸エステル第2群から選ばれた1種以上の粉末潤滑剤を添加し、前記結合剤の融点以上前記粉末潤滑剤の融点未満の温度で混合することを特徴とする粉末冶金用鉄基粉末混合物の製造方法である。

【0010】また上記本発明の第2の発明の粉末冶金用鉄基粉末混合物の製造方法は、合金用粉末および/または切削性改善用粉末と、高級脂肪酸、高級脂肪アルコー

ルおよび高級脂肪エステルの第1群から選ばれた1種以上の溶融結合剤とを溶融結合剤の融点以上の温度で混合した後、前記溶融結合剤より融点の高い高級脂肪酸アミドおよび高級脂肪アルコール第2群から選ばれた1種以上の粉末潤滑剤を添加し、前記溶融結合剤の融点以上前記粉末潤滑剤の融点未満の温度で混合することを特徴とする。

【0011】また、上記第1の発明の粉末冶金用鉄基粉末混合物の別の製造方法は、ポリアミド、ポリビニルブチラールおよびポリビニルホルマールの第1群から選ばれた1種以上の結合剤を溶媒に溶かし、合金用粉末および/または切削性改善用粉末を混合し、結合剤と付着させた後、この混合物に、高級脂肪酸アミド、高級脂肪アルコールおよび高級脂肪酸エステル第2群から選ばれた粉末潤滑剤を添加し、この混合物に該粉末潤滑剤を付着させることを特徴とする粉末冶金用鉄基粉末混合物の製造方法である。

【0012】また、上記第2の発明の粉末冶金用鉄基粉末混合物の別の製造方法は、高級脂肪酸、高級脂肪アルコールおよび高級脂肪エステル第1群から選ばれた1種以上の溶融結合剤を溶媒に溶かし、合金用粉末および/または切削性改善用粉末を混合し、前記溶融結合剤と付着させた後、この混合物に前記溶融結合剤より融点の高い高級脂肪酸アミドおよび高級脂肪アルコール第2群から選ばれた1種以上の粉末潤滑剤を添加し、この混合物に該潤滑剤を付着させることを特徴とする製造方法である。

【0013】

【作用】本発明者らは、従来の粉体特性及び圧粉体特性を維持しながら、見掛け密度が安定し、偏析が少なく、ホッパからの流出性に優れ、かつ亜鉛を含有しないか含有量が少ない粉末冶金用鉄基粉末混合物について鋭意研究を重ねた結果、以下に示す知見を得て本発明に至った。

【0014】すなわち、粉末冶金用鉄基粉末混合物について鋭意研究を重ねた結果、

(a) ポリアミド、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマールを結合剤として、鉄系粉末の表面に合金粉末及び/又は切削性改善用粉末と粉末状潤滑剤成分を付着させること。

(b) 高級脂肪酸、高級脂肪アルコールおよび高級脂肪酸エステルを結合材として、鉄系粉末の表面に合金粉末及び/又は切削性改善用粉末と粉末状潤滑剤成分を付着させること。

(c) 鉄系粉末と合金粉末及び/又は切削性改善用粉末と結合剤成分とを混合し、結合剤が溶融する温度にて攪拌することにより合金粉末及び/又は切削性改善用粉末を鉄系粉末表面に付着させ、これに続いてその温度において溶融しない粉末状潤滑剤成分を2次添加し表面に付着させること。

の手段によって、従来の粉体特性、圧粉体特性を維持し

ながら、偏析が少なく、ホッパーからの流出性、供給安定性に優れ、成形後の拔出性が良くかつ低亜鉛含有化を達成することが可能であるとの結論を得るに至った。

【0015】結合剤は、合金粉末及び／又は切削性改善用粉末、潤滑剤粉末を鉄系粉末表面に付着させる働きをもち、かつ粉体流動性を阻害しないものが良く、ポリアミド、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマールは特性面で優れる。ポリアミドにはナイロン6、ナイロン66などがあるが、実質的には水に不溶で、メタノールに溶けるため、溶液型の結合剤として容易に混合粉中に添加することができる。ポリビニルアセタールにはポリビニルブチラール、ポリビニルホルマールがあり、実質的に水に不要で、ポリビニルブチラールはアセトンやメタノールに溶け、ポリビニルホルマールはシクロヘキサンやフルフラールに溶けるため、溶液型の結合剤として容易に混合粉中に添加することが可能である。

【0016】また、種々調べたところ、鉄系粉末との濡れ性がよいステアリン酸（融点70℃）、ベヘン酸（同80℃）、セチルアルコール（同48℃）、ステアリンアルコール（同58℃）、ベヘニルアルコール（同70℃）、ベヘン酸C30アルコールエステル（同75℃）等がよい性能を示すことがわかった。これらの中から、潤滑剤の融点に合せて選択すればよい。

【0017】結合剤として用いる量は、0.05重量%以上0.3重量%以下とする。何れの場合も後述の比較例に示すように、0.05重量%未満では該混合物全体に含まれるC量に対する、該混合物中の100メッシュ以下、200メッシュ以上の粉末に含まれるC量の比率（C付着度とよぶ）が急激に低下するからである。一方、0.3重量%より多い場合は圧粉密度が急激に低下するためであるが、0.3重量%で十分なC付着度が達成できるからでもある。

【0018】粉体の良流出性、成形後の良拔出性を維持するために、粉末状潤滑剤を熔融せずに付着させることがポイントである。従って、合金粉末及び／又は切削性改善用粉末を鉄系粉末表面に付着させたのち潤滑剤粉末が熔融しない状態で2次添加し、表面に付着させるのが好ましく、これにより次の（イ）（ロ）を両立させることができる。

（イ）潤滑剤粉末が熔融することによる、あるいは攪拌力によって微細化することによる拔出性の悪化を防止すること。

（ロ）潤滑剤粉末のフリーな混粉状態の低流動性を、鉄系粉末表面に付着させることによって改善すること。

【0019】また、本発明において使用される結合剤は

$$C \text{ 付着度} = \left\{ (100 \sim 200 \text{ メッシュ中の } C \text{ 量}) / (\text{全体中の } C \text{ 量}) \right\} \times 100 (\%)$$

で示した。

【0025】粉末の流出性は内径100mm高さ200mmの容器に常温粉末混合後の混合物を1kg入れ、容

潤滑剤粉末よりも融点が高いものを用いることになる。

潤滑剤粉末は、金型中で加圧成形する際の摩擦熱で軟化し潤滑性能の働きを高めるような融点が100℃前後のものがよいことが知られており、ステアリン酸モノアミド（融点100℃）、エチレンビスステアリン酸アミド（同145℃）、ステアリン酸モノアミドとエチレンビスステアリン酸アミドの熔融混合物（同125℃）、C30アルコール（同90℃）、C50アルコール（同98℃）、C60アルコール（同110℃）、ベヘン酸C30アルコールエステル（同75℃）等が挙げられる。

【0020】合金粉末及び／又は切削性改善用粉末を鉄系粉末表面に付着させたのち、潤滑剤粉末が熔融しない状態で2次添加し表面に付着させるのは、

（1）潤滑剤粉末が熔融することによる、あるいは攪拌力によって微細化することによる拔出性の悪化を防ぐこと。

（2）潤滑剤粉末の完全な混粉状態の低流動性を、鉄系粉末表面に付着させることによって改善すること。

の2つの条件を両立させるためである。

【0021】潤滑剤粉末の添加量を0.5重量%以上

1.5重量%以下としたのは、0.5重量%未満では金型成型時の拔出性が悪くなるからであり、1.5重量%以下としたのは、1.5重量%を越えると流動性が低下するからである。ステアリン酸亜鉛は、さらに流動性を改善するために加えることが好ましいが、焼結体の肌荒れを防ぐため、0.2重量%以下に限定する。

【0022】

【実施例】

実施例－1

以下、実施例を比較例と対比し本発明を説明する。実施例、比較例とも以下に示す条件で混合物を作製した。鉄粉は平均粒径78μmのアトマイズ鉄粉もしくは還元鉄粉を用いた。合金用電解銅粉、黒鉛粉は16μmのものを用いた。切削用改善剤にはMgO、SiO₂を主成分とするタルクを用いた。

【0023】結合剤はポリビニルブチラール、ナイロン6ともにメタノールに溶解し10%溶液とした上で、それぞれ所定の結合剤量になるように加えた。鉄粉と結合剤10%溶液と合金用粉末及び／又は切削性改善用粉末とを5分間常温で混合した後、潤滑剤粉末を添加し、さらに2分間混合した。そののち、常温にて液体成分を揮発させ乾燥した。

【0024】粉末中の黒鉛（C）付着度は、加熱熔融混合後の混合物中のC量に対するこの混合物中の100～200メッシュ粒度の粉末中のC量の比

…（1）

器の底部中央に設けた直径3.0mmのオリフィスから混合物を流出させ、容器に振動を加えることなく流出したものを可（○印）、容器に振動を加えたとき流出し

たか、もしくはそれでも流出しなかったものを否（×印）とした。

【0026】圧粉密度は直径25mm高さ20mmのタブレットを6t/cm²の成形圧力で金型中で成形したときの値で示した。抜出力は、直径25mm高さ20mmのタブレットにおいて圧粉密度が6.9g/cm³になるよう金型中で成形し、その後金型から抜き出すときの圧力を示した。

【0027】焼結体汚れは、各混合物を圧粉密度6.90g/cm³に金型中で加圧整形した後、プロパン変成ガス雰囲気中1130℃で20分間焼結したときの焼結体表面の汚れを観察した。表1～3に実施例を示す。良好な流出性および良好な焼結体表面を示した。図1～3

に本発明の結合剤量、潤滑剤量の範囲を指定する根拠となるデータを示す。結合剤0.05重量%より少ないとC付着度は70%以下に低下してしまう。結合剤が0.3重量%を越えるときは圧粉密度が急激に低下する。

【0028】潤滑剤量が0.5重量%より少ないと抜出力は急激に大きくなり、2.0重量%を越える場合は、比較例に示すように流出性に問題が生じる。表4、5に比較例を示す。潤滑剤量が2.0重量%を越える場合、流出性の低下が示されている。また、ステアリン酸亜鉛が0.2重量%を越えると、焼結体表面に汚れが生じた。

【0029】

【表1】

No	銅 (%)		銅粉 (%)	潤滑剤 (%)					結合剤 (%)				流動性	熔結体 崩壊
	銅 (%)	鉛 (%)		ステアリン酸アミド + エチレンビス ステアリン酸アミド	C60アルコール	ベヘン酸 C30アルコール エステル	ステアリン酸 Zn	ナイロン6	ポリビニル ブチラール	ポリビニル ホルマール				
1	1.5	0.9		0.5					0.05				○	○
2	1.5	0.9		1.0		0.2			0.05	0.01			○	○
3	1.5	0.9		1.5					0.05				○	○
4	1.5	0.9		0.8				0.2	0.05				○	○
5	1.5	0.9				0.5			0.15				○	○
6	1.5	0.9				1.0			0.15	0.02	0.03		○	○
7	1.5	0.9				1.5			0.15				○	○
8	1.5	0.9				0.8		0.2	0.15				○	○
9	1.5	0.9							0.3				○	○
10	1.5	0.9							0.3				○	○
11	1.5	0.9							0.3				○	○
12	1.5	0.9						0.2	0.3				○	○
13	1.5	0.9		0.5		0.2				0.15			○	○
14	1.5	0.9		1.0						0.15			○	○
15	1.5	0.9		1.5						0.15			○	○
16	1.5	0.9		0.8				0.2	0.05	0.15			○	○
17	1.5	0.9				0.5				0.3			○	○

【0030】

【表2】

No			潤滑剤 (%)					結合剤 (%)				流出性	焼結体 肌流れ
	銅 (%)	黒鉛 (%)	ステアリン酸アミド + エチレンビス ステアリン酸アミド	C60アルコール	ベヘン酸 C30アルコール エステル	ステアリン酸 Zn	ナイロン6	ポリビニル ブチラール	ポリビニル ホルマール				
18	1.5	0.9		1.0				0.3			○	○	
19	1.5	0.9		1.5				0.3			○	○	
20	1.5	0.9		0.8	0.1	0.2		0.3			○	○	
21	1.5	0.9			0.5			0.05			○	○	
22	1.5	0.9			1.0			0.05			○	○	
23	1.5	0.9			1.6			0.05			○	○	
24	1.5	0.9			0.8	0.2	0.02	0.05	0.03		○	○	
25	1.5	0.9	0.5						0.05		○	○	
26	1.5	0.9	1.0						0.1		○	○	
27	1.5	0.9	1.5						0.2		○	○	
28	1.5	0.9	0.8			0.2			0.3		○	○	
29	1.5	0.9	0.8			0.2		0.1	0.1		○	○	
30	タルク0.5	0.9	1.0				0.05	0.05			○	○	
31	タルク0.5	0.9	0.8	0.1	0.1			0.15			○	○	
32	タルク0.5	0.9	1.0					0.3			○	○	
33	タルク0.5	0.9	1.0			0.2		0.2			○	○	

【0031】

【表3】

No				潤滑剤 (%)					結合剤 (%)				焼結体 肌荒れ	流 出 性
	銅 (%)	タルク (%)	黒鉛	ステアリン酸アミド + エチレンビス ステアリン酸アミド	C60アルコール	ベヘン酸 C30アルコール エステル	ステアリン酸 Zn	ナイロン6	ポリビニル ブチラール	ポリビニル ホルマール				
34	3.0		2.0	0.5	0.2	0.3		0.05				○	○	
35	3.0		2.0	1.0				0.05				○	○	
36	3.0		2.0		1.5				0.05			○	○	
37	3.0		2.0		0.8	0.2			0.05			○	○	
38	3.0		2.0			0.8	0.2	0.02	0.05			○	○	
39	3.5		1.5	0.5	0.2	0.3				0.05		○	○	
40	3.5		1.5		1.0					0.1		○	○	
41	3.5		1.5			1.5		0.02	0.02	0.2		○	○	
42	3.5		1.5	0.8	0.2					0.3		○	○	
43	3.5		1.5	0.8			0.2		0.1	0.1		○	○	
44	3.5	0.5	1.0	1.0					0.05			○	○	
45	3.5	0.5	1.0	1.0				0.1				○	○	
46	3.5	0.5	1.0		1.0				0.3			○	○	
47	3.5	0.5	1.0	0.8		0.2	0.2		0.2			○	○	
48		0.1			0.8			0.1		0.05		○	○	
49		0.1		1.0			0.2		0.2			○	○	

【0032】

【表4】

No	ステアリン酸アミド +エチレンビス ステアリン酸アミド	潤滑剤 (%)			結合剤 (%)		流出性
		C60アルコール	ベヘン酸 C30アルコール エステル	ステアリン酸 Zn	ナイロン6	ポリビニル ブチラール	
50	2.0				0.1		×
51		2.0			0.1		×
52			2.0		0.1		×
53			2.0	0.2	0.1		×
54	2.0					0.2	×
55		2.0				0.2	×
56			2.0			0.2	×
57			2.0	0.2		0.2	×
58	2.0				0.3		×
59		2.0			0.3		×
60			2.0		0.3		×
61			2.0	0.2	0.3		×

【0033】

【表5】

No	ステアリン酸アミド + エチレンビス ステアリン酸アミド	潤滑剤 (%)			結合剤 (%)		焼結体 肌荒れ
		C60アルコール	ベヘン酸 C30アルコール エステル	ステアリン酸 Zn	ナイロン6	ポリビニル ブチラール	
62	0.5			0.3		0.1	煤発生
63	1.0			0.3		0.1	煤発生
64	1.5			0.3		0.1	煤発生
65		0.5		0.3		0.2	煤発生
66		1.0		0.3		0.2	煤発生
67		1.5		0.3		0.2	煤発生
68			0.5	0.3		0.3	煤発生
69			1.0	0.3		0.3	煤発生
70			1.5	0.3		0.3	煤発生
71	0.5			0.3	0.2		煤発生
72	1.0			0.3	0.2		煤発生
73	1.5			0.3	0.2		煤発生

【0034】実施例-2

以下に示す条件で実施例の混合物を作製した。比較例も同様とした。鉄粉は平均粒径 $78\mu\text{m}$ のアトマイズ鉄粉もしくは還元鉄粉を用いた。合金用粉末としての電解銅粉は平均粒径 $28\mu\text{m}$ 、黒鉛粉は平均粒径 $16\mu\text{m}$ 以下のものを用いた。切削性改善用粉末には MgO 、 SiO_2 を主成分とするタルクを用いた。

【0035】鉄粉と結合剤と合金用粉末及び／又は切削性改善用粉末とをそれぞれの結合剤の融点の $+10^\circ\text{C}$ で10分間加熱混合した後、加熱温度より融点の高い潤滑剤粉末を添加し、2分間混合したのち冷却した。圧粉密度は直径 25mm 高さ 20mm のタブレットを $6\text{t}/\text{cm}^2$ の成形圧力で金型中に成形したときの値で示した。

【0036】抜出力は、直径 25mm 高さ 20mm のタブレットにおいて圧粉密度が $6.9\text{g}/\text{cm}^3$ になるよう金型中で成形し、金型から抜き出すときの圧力を示した。焼結体汚れは、各混合物を圧粉密度 $6.90\text{g}/\text{cm}^3$ に金型中で加圧成形した後、プロパン変成ガス雰囲気中 1130°C で20分間焼結したときの焼結体表面の汚れを観察した。

【0037】表6～8に実施例を示す。良好な流出性及び良好な焼結体表面を示した。図4～6に本発明の結合剤量、潤滑剤量の範囲を指定する根拠となるデータを示す。結合剤が 0.05 重量%より少ないとC付着度は7

0%以下に低下してしまう。結合剤が0.3重量%を越えるときは圧粉密度が急激に低下する。潤滑剤量が0.5重量%より少ないと抜出力は急激に大きくなり、2.0重量%を越える場合は、比較例に示すように流出性に問題が生じる。

【0038】表9、10に比較例を示す。潤滑剤量が

2.0重量%を越える場合、流出性の低下が示されている。また、ステアリン酸亜鉛が0.2重量%を越えると、焼結体表面に汚れが生じた。

【0039】

【表6】

No	鋼 (%)		潤滑剤 (%)				結合剤 (%)			流出性	焼結体 肌荒れ	
	鋼 (%)	黒鉛 (%)	ステアリン酸アミド +エチレンビス ステアリン酸アミド	C60アルコール	ステアリン酸Zn	ステアリン酸	ステアリン アルコール	ベンゼン C30アルコール エステル				
101	1.5	0.9	0.5			0.05			0.05		○	○
102	1.5	0.9	1.0						0.05		○	○
103	1.5	0.9	1.5						0.05		○	○
104	1.5	0.9	0.8		0.2				0.05		○	○
105	1.5	0.9		0.5				0.05			○	○
106	1.5	0.9		1.0				0.05			○	○
107	1.5	0.9		1.5				0.05			○	○
108	1.5	0.9		0.8	0.2			0.05			○	○
109	1.5	0.9	0.5						0.05		○	○
110	1.5	0.9	1.0						0.05		○	○
111	1.5	0.9	1.5						0.05		○	○
112	1.5	0.9	0.8		0.2				0.05		○	○
113	1.5	0.9		0.5			0.15				○	○
114	1.5	0.9		1.0			0.15				○	○
115	1.5	0.9		1.5			0.15				○	○
116	1.5	0.9		0.8	0.2		0.15				○	○
117	1.5	0.9	0.5					0.15			○	○
118	1.5	0.9	1.0					0.15			○	○
119	1.5	0.9	1.5					0.15			○	○
120	1.5	0.9	0.8		0.2			0.15			○	○

【0040】

【表7】

No.	用 量 (%)		調 剤 剤 (%)					結 合 剤 (%)			流出性	結晶性 析出
	細 (%)	粗 (%)	ステアリン酸アミド +エチレンビス ステアリン酸アミド	C60アルコール	ステアリン酸Zn	ステアリン酸	ステアリル アルコール	ベン C30アル エステル				
121	1.5	0.9		0.5				0.15	○	○		
122	1.5	0.9		1.0				0.15	○	○		
123	1.5	0.9		1.5				0.15	○	○		
124	1.5	0.9		0.8	0.2			0.15	○	○		
125	1.5	0.9	0.5			0.3			○	○		
126	1.5	0.9	1.0			0.3			○	○		
127	1.5	0.9	1.5			0.3			○	○		
128	1.5	0.9	0.8		0.2	0.3			○	○		
129	1.5	0.9		0.5			0.3		○	○		
130	1.5	0.9		1.0			0.3		○	○		
131	1.5	0.9		1.5			0.3		○	○		
132	1.5	0.9		0.8	0.2		0.3		○	○		
133	1.5	0.9	0.5					0.3	○	○		
134	1.5	0.9	1.0					0.3	○	○		
135	1.5	0.9	1.5					0.3	○	○		
136	1.5	0.9	0.8		0.2			0.3	○	○		
137	タルク0.5	0.9	1				0.2		○	○		
138	タルク0.5	0.9	1				0.2		○	○		
139	タルク0.5	0.9	1				0.2		○	○		
140	タルク0.5	0.9	1		0.2		0.2		○	○		

【表 8】

No.				潤滑剤 (%)				結合剤 (%)			流出性	焼結体 崩れ
	銅 (%)	タルク (%)	黒鉛 (%)	ステアリン酸アミド +エチレンビス ステアリン酸アミド	C60アルコール	ステアリン酸Zn	ステアリン酸	ステアリル アルコール	ベヘン酸 C30アルコール エステル			
141	3.0		2.0	0.5			0.05				○	○
142	3.0		2.0	1.0	0.2		0.05	0.05			○	○
143	3.0		2.0	1.5			0.05	0.02	0.02		○	○
144	3.0		2.0	0.8		0.2	0.05				○	○
145	3.0		2.0	0.2	0.5			0.05			○	○
146	3.5		1.5		1.0		0.05	0.05	0.05		○	○
147	3.5		1.5		1.5			0.05			○	○
148	3.5		1.5		0.8	0.2		0.05			○	○
149	3.5		1.5	0.5					0.05		○	○
150	3.5		1.5	1.0	0.1		0.01	0.01	0.05		○	○
151	3.5	0.5	1.0	1.5					0.05		○	○
152	3.5	0.5	1.0	0.8		0.2			0.05		○	○
153	3.5	0.5	1.0		0.5		0.2				○	○
154		0.1		1.0				0.3	0.70		○	○
155		0.1		0.5	0.5		0.15				○	○

【0042】

【表9】

No	固 粉 (%)		潤滑剤 (%)				結合剤 (%)			流出性
	銅 (%)	鉛 (%)	ステアリン酸アミド +エチレンビス ステアリン酸アミド	C60アルコール	ステアリン酸Zn	ステアリン酸	ステアリル アルコール	ベヘン酸 C30アルコール エステル		
156	1.5	0.9	2.0			0.1			×	
157	1.5	0.9		2.0		0.1			×	
158	1.5	0.9	2.0		0.2	0.1			×	
159	1.5	0.9	2.0			0.3			×	
160	1.5	0.9		2.0		0.3			×	
161	1.5	0.9	2.0		0.2	0.3			×	
162	1.5	0.9	2.0				0.1		×	
163	1.5	0.9		2.0			0.1		×	
164	1.5	0.9	2.0		0.2		0.1		×	
165	1.5	0.9	2.0				0.3		×	
166	1.5	0.9		2.0			0.3		×	
167	1.5	0.9	2.0		0.2		0.3		×	
168	1.5	0.9	2.0					0.1	×	
169	1.5	0.9		2.0				0.1	×	
170	1.5	0.9	2.0		0.2			0.1	×	
171	1.5	0.9	2.0					0.3	×	
172	1.5	0.9		2.0				0.3	×	
173	1.5	0.9	2.0		0.2			0.3	×	
174	タルク0.5	0.9	2.0		0.2		0.2		×	

【0043】

【表10】

No.			潤滑剤 (%)				結合剤 (%)			焼結体 肌荒れ
	銅 (%)	黒鉛 (%)	ステアリン酸アミド +エチレンビス ステアリン酸アミド	C60アルコール	ステアリン酸Zn	ステアリン酸	ステアリル アルコール	ベヘン酸 C30アルコール エステル		
175	1.5	0.9	0.5		0.3	0.2			×	
176	1.5	0.9	1.0		0.3	0.2			×	
177	1.5	0.9	1.5		0.3		0.2		×	
178	1.5	0.9		0.5	0.3		0.2		×	
179	1.5	0.9		1.0	0.3			0.2	×	
180	1.5	0.9		1.5	0.3			0.2	×	
181	タルク0.5	0.9	2.0		0.3		0.2		×	

【0044】

【発明の効果】本発明により、従来の混合物に比して、合金用粉末や切削性改善用粉末の偏析が少ないので粉末冶金製品の品質が安定し切削性が改善され、ホップからの流出性に優れるので見掛け密度が安定し、金型からの抜出力が小さいので成形体の損傷がなく、さらに、結合材・潤滑剤の金属成分が少ないので焼結体組成の変化や焼結炉の汚染を生ずることが少ない、粉末冶金用鉄基粉末混合物及びその製造方法を得ることができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】結合剤（PVB、ナイロン6）添加量とC附着度との関係を示すグラフである。

【図2】結合剤（PVB、ナイロン6）添加量と成形時の圧粉密度との関係を示すグラフである。

【図3】潤滑剤添加量と抜出力との関係を示すグラフである。

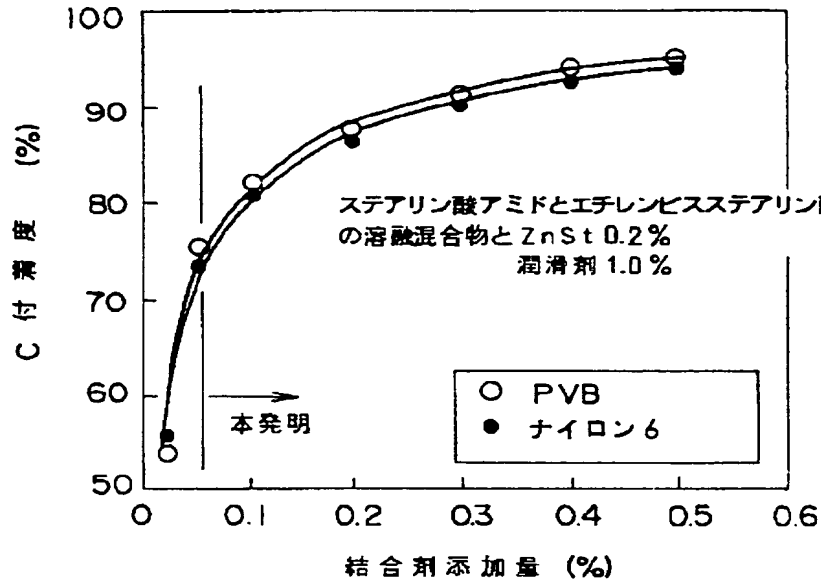
【図4】結合剤（ステアリン酸、ステアリルアルコール、ベヘン酸C30アルコールエステル）添加量とC附着度との関係を示すグラフである。

【図5】結合剤（ステアリン酸、ステアリルアルコール、

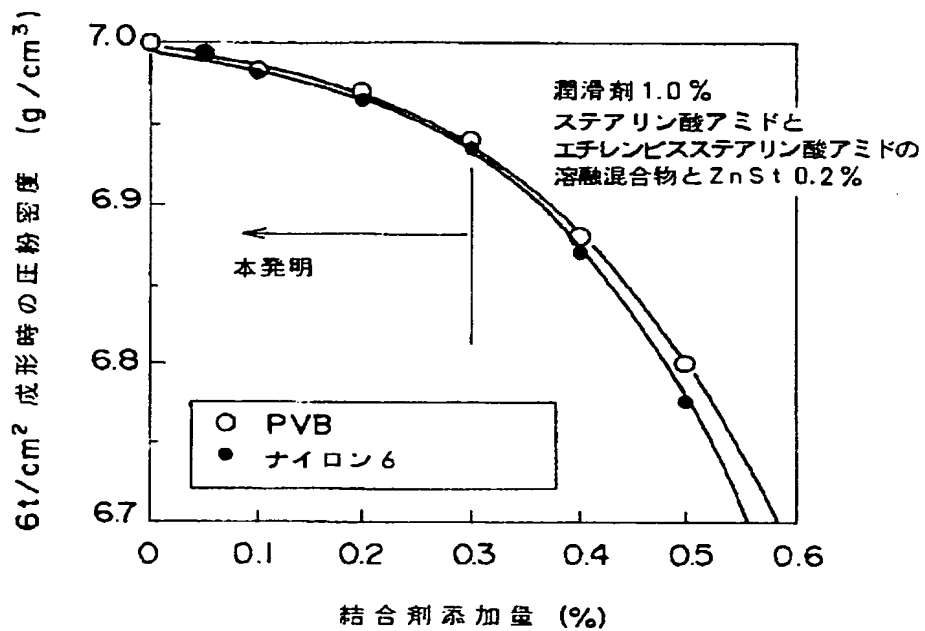
ル、ペハン酸C30アルコールエステル) 添加量と成形時の圧粉密度との関係を示すグラフである。

【図6】 潤滑剤添加量と抜出力との関係を示すグラフである。

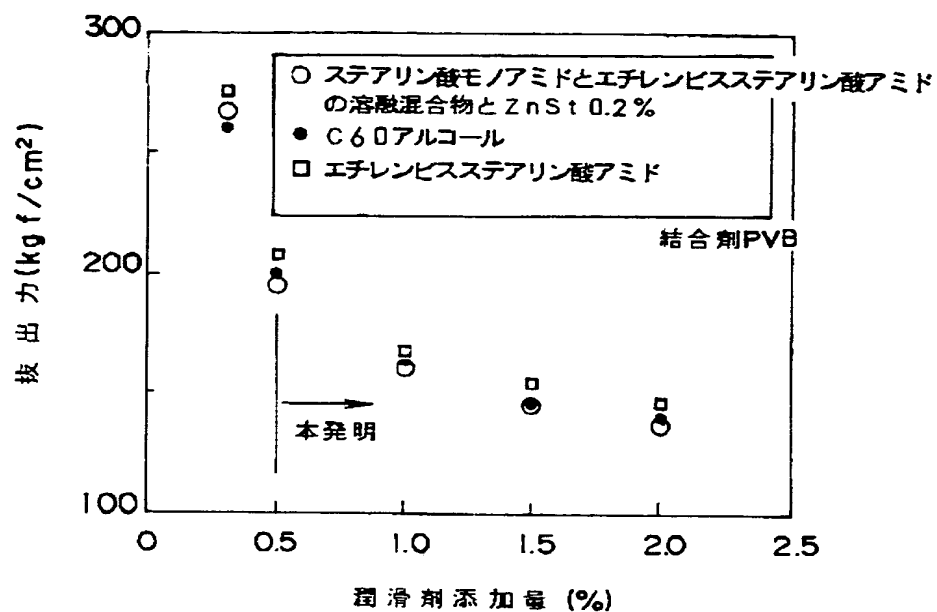
【図1】



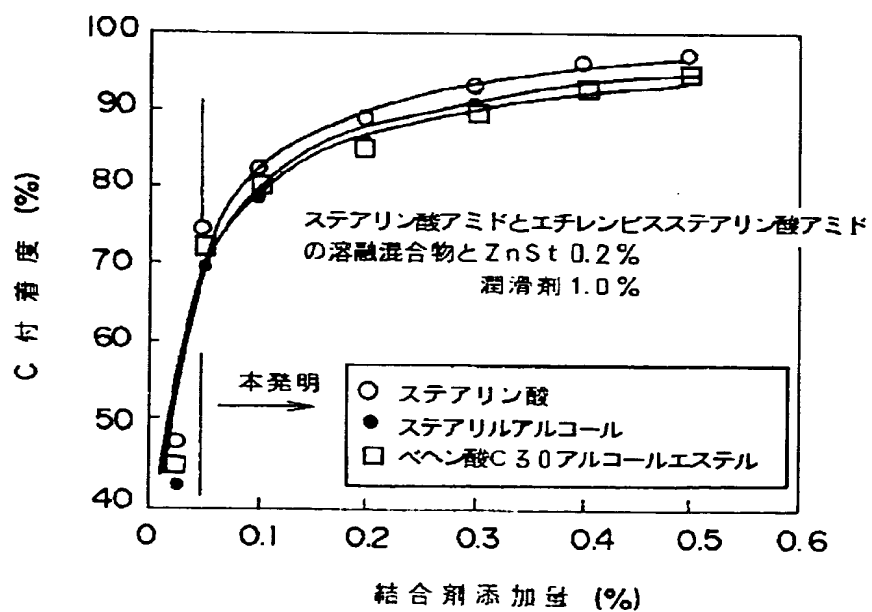
【図2】



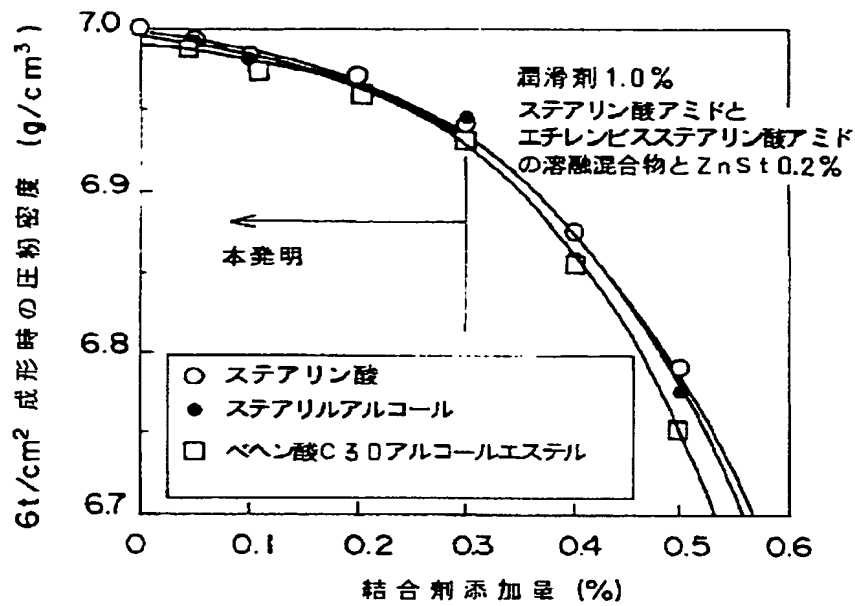
【図3】



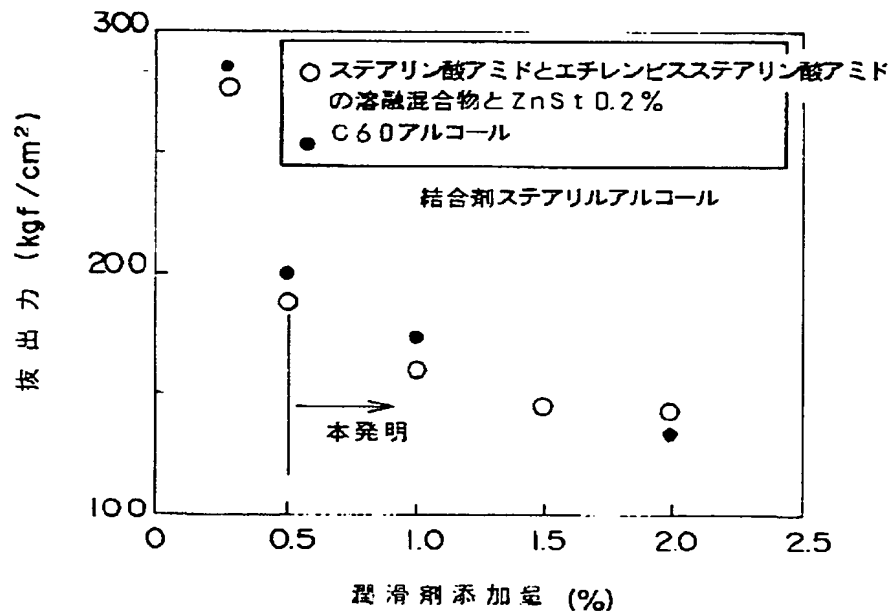
【図4】



【図5】



【図6】



【手続補正書】

【提出日】平成4年11月9日

【表10】

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正内容】

【0043】

No.			潤滑剤 (%)				結合剤 (%)			焼結体 崩れ
	銅 (%)	黒鉛 (%)	ステアリン酸アミド +エチレンビス ステアリン酸アミド	C60アルコール	ステアリン酸Zn	ステアリン酸	ステアリル アルコール	ベヘン酸 C30アルコール エステル		
175	1.5	0.9	0.5		0.3	0.2			焼発生	
176	1.5	0.9	1.0		0.3	0.2			焼発生	
177	1.5	0.9	1.5		0.3		0.2		焼発生	
178	1.5	0.9		0.5	0.3		0.2		焼発生	
179	1.5	0.9		1.0	0.3			0.2	焼発生	
180	1.5	0.9		1.5	0.3			0.2	焼発生	
181	タルク0.5	0.9	2.0		0.3		0.2		焼発生	